

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

2016 г.

Рабочая программа дисциплины

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Направление подготовки бакалавриата
27.03.03 – Системный анализ и управление

Профиль подготовки бакалавриата
Системный анализ и исследование операций

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Модели и методы теории массового обслуживания» являются развитие у студентов личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и основной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 – Системный анализ и управление. Основными задачами данной дисциплины являются изучение моделей и методов теории массового обслуживания и аспектов их применения для решения прикладных задач в области анализа систем различной природы и назначения.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Анализ стохастических систем».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при выполнении выпускной квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

- способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-1);
- способностью разрабатывать технические задания по проектам на основе профессиональной подготовки и системно-аналитических исследований сложных объектов управления различной природы (ПК-3);
- способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач (ПК-4);
- способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем (ПК-5);
- способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем (ПК-6).

В рамках указанных компетенций обучающийся должен:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, модели и методы теории систем и сетей массового обслуживания; - методы анализа и оптимизации систем массового обслуживания с приоритетами; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять характеристики сетей массового обслуживания различных классов; - определять характеристики систем массового обслуживания различных классов; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения моделей и методов теории систем и сетей массового обслуживания при принятии решений.
ПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки технических заданий по проектам системного анализа сложных объектов различной природы и назначения; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять технические задания по проектам системно-аналитических исследований; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения системно-аналитических исследований.
ПК-4	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа однородных и неоднородных сетей массового обслуживания; - методы анализа систем массового обслуживания с зависимостью структуры и функционирования систем от нагрузки, с временными ограничениями; - методы анализа систем массового обслуживания с неординарными входящими потоками и групповым обслуживанием требований; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы анализа систем и сетей массового обслуживания различных классов при решении задач анализа и синтеза реальных систем; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов системного анализа, моделей теории массового обслуживания для решения прикладных проектно-конструкторских задач.
ПК-5	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - примеры использования систем и сетей массового обслуживания в качестве математических моделей реальных систем в области техники, технологии и организационных систем; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять модели и методы теории систем и сетей массового обслуживания при моделировании, анализе, оптимизации и синтезе реальных систем;

	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования результатов теории массового обслуживания при разработке математических моделей стохастических систем.
ПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели и методы теории систем и сетей массового обслуживания, применяемые для системного анализа и синтеза сложных систем; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программные комплексы для системного анализа; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания программ для системного анализа.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц 396 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Лабораторные (Практические) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6-й семестр								
1	Основные понятия теории сетей массового обслуживания	6	1,2	8	4		4	Отчет по заданиям
2	Однородные открытые экспоненциальные сети массового обслуживания	6	3-5	22	6	6	10	Отчет по заданиям
3	Однородные замкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания	6	6-9	32	8	14	10	Отчет по заданиям
4	Однородные замкнутые сети обслуживания общего вида	6	10-12	28	6	12	10	Отчет по заданиям
5	Неоднородные сети массового обслуживания с экспоненциальными этапами обслуживания требований	6	13-16	18	8		10	Контрольная работа 1 на 16 неделе
	Промежуточная аттестация							Зачет Курсовая работа

	ИТОГО в 6-м семестре			108	32	32	44	
7-й семестр								
6	Системы массового обслуживания с абсолютными приоритетами	7	1-3	18	6	6	6	Отчет по заданиям
7	Системы массового обслуживания с относительными приоритетами	7	4-6	18	6	6	6	Отчет по заданиям
8	Приоритетные дисциплины обслуживания в системах массового обслуживания	7	7,8	14	4	4	6	Отчет по заданиям
9	Зависимость структуры и функционирования систем от нагрузки	7	9-14	58	12	40	6	Отчет по заданиям Контрольная работа 2 на 14 неделе
Промежуточная аттестация								Зачет, экзамен
	ИТОГО в 7-м семестре			144	28	56	24	36
8-й семестр								
10	Системы с временными ограничениями	8	1-4	36	8	16	12	Отчет по заданиям
11	Системы с неординарными входящими потоками	8	5-9	34	10	12	12	Отчет по заданиям
12	Системы с групповым обслуживанием требований	8	10-14	38	10	14	14	Отчет по заданиям Контрольная работа 3 на 14 неделе
Промежуточная аттестация								Зачет, экзамен
	ИТОГО в 8-м семестре			144	28	42	38	36
	ВСЕГО			396	88	130	106	72

1. Основные понятия теории сетей массового обслуживания.
1.1. Структура сети массового обслуживания. 1.2. Классы требований. 1.3. Маршрутная матрица. 1.4. Дисциплины обслуживания требований в системах сети массового обслуживания. 1.5. Сети массового обслуживания: однородные и неоднородные; открытые, замкнутые и смешанные; экспоненциальные и общего вида. 1.6. Основные параметры и характеристики сети массового обслуживания.

2. Однородные открытые экспоненциальные сети массового обслуживания. 2.1. Условия существования стационарного режима сети массового обслуживания. 2.2. Определение интенсивностей потоков требований в сети массового обслуживания. 2.3. Теорема Джексона. 2.4. Метод анализа сети массового обслуживания.

3. Однородные замкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания. 3.1. Уравнения равновесия. 3.2. Стационарное распределение вероятностей состояний сети массового обслуживания. 3.3. Решение уравнений

равновесия методом разделения переменных. 3.4. Рекурсивный метод анализа сети массового обслуживания: основания метода, определение основных характеристик сети массового обслуживания. 3.5. Анализ сети массового обслуживания методом свертки: анализ сети массового обслуживания с одноприборными системами обслуживания, анализ сети массового обслуживания, включающей системы с зависимостью интенсивностей обслуживания от загрузки систем.

4. *Однородные замкнутые сети обслуживания общего вида.* 4.1. Система базовых функций. 4.2. Основные свойства базовых функций. 4.3. Полнота системы базовых функций для представления характеристик сети массового обслуживания. 4.4. Определение характеристик сети массового обслуживания через систему базовых функций.

5. *Неоднородные сети массового обслуживания с экспоненциальными этапами обслуживания требований.* 5.1. Определение сети массового обслуживания. 5.2. Состояния сети обслуживания. 5.3. Уравнения глобального и локального равновесия. 5.4. Стационарные вероятности состояний сети массового обслуживания. 5.5. Агрегированные состояния и маргинальные распределения. 5.6. Маргинальные распределения для открытых сетей обслуживания. 5.7. Сети обслуживания, в которых интенсивность обслуживания зависит от состояния систем.

6. *Системы массового обслуживания с абсолютными приоритетами.* 6.1. Приоритетные дисциплины обслуживания. Общая модель. Метод анализа процесса на цикле обслуживания. 6.2. Анализ системы обслуживания с двумя классами приоритетов. 6.3. Анализ системы обслуживания с $k > 2$ классами приоритетов. 6.4. Типы дисциплин обслуживания с абсолютным приоритетом. Анализ процесса на цикле обслуживания. 6.5. Система обслуживания с двумя классами приоритетов. Нахождение характеристик. 6.6. Система обслуживания с $k > 2$ классами приоритетов. Нахождение характеристик. 6.7. Задачи оптимизации систем обслуживания с абсолютными приоритетами.

7. *Системы массового обслуживания с относительными приоритетами.* 7.1. Система обслуживания с двумя классами приоритетов. Анализ процесса на цикле обслуживания. Нахождение характеристик. 7.2. Система обслуживания с $k > 2$ классами приоритетов. Нахождение характеристик. 7.3. Задачи оптимизации систем обслуживания с относительными приоритетами.

8. *Приоритетные дисциплины обслуживания в системах массового обслуживания.* 8.1. Внесистемные приоритетные дисциплины. Приоритет, учитывающий время переключения обслуживающего прибора. Приоритеты в случае нетерпеливых требований. 8.2. Внутрисистемные приоритетные дисциплины. Чередующийся приоритет. Модель с двумя классами приоритетов. Динамический приоритет. Порядок срочности. Системы обслуживания с динамическим приоритетом, нахождение характеристик. 8.3. Многоприборные системы обслуживания с приоритетом. Усеченный приоритет. Система $M/M/k$ с двумя классами приоритетов, нахождение характеристик.

9. Зависимость структуры и функционирования систем от нагрузки. 9.1. Параллельные приборы с различными интенсивностями обслуживания. 9.2. Переменное число параллельных приборов. 9.3. Управление длиной очереди к приборам. 9.4. Поступление требований в очередь в зависимости от числа требований в системе. 9.5. Ориентирование требований перед обслуживанием.

10. Системы с временными ограничениями. 10.1. Ограничения на длительность ожидания требований в очереди системы: одноприборные системы, системы с параллельными приборами с различными интенсивностями обслуживания. 10.2. Ограничения на длительность пребывания требований в системе: очередь неограниченной длины, системы с ограничениями на длину очереди.

11. Системы с неординарными входящими потоками. 11.1. Системы с потерями: группы требований постоянного размера; группы требований случайного размера. 11.2. Системы с ожиданием. Группы требований постоянного размера: системы без ограничений; ограничения на длительность пребывания требований в системе. Группы требований случайного размера: системы без ограничений; ограничения на длительность пребывания требований в системе.

12. Системы с групповым обслуживанием требований. 12.1. Обслуживание одного требования всеми приборами. 12.2. Обслуживание одного требования группой приборов. 12.3. Обслуживание одним прибором требований группами ограниченного размера.

План лабораторных занятий

На лабораторных занятиях студенты выполняют задания, приведенные в фонде оценочных средств и дополнительной литературе, при этом студенты разрабатывают программы на языках программирования высокого уровня (Delphi, C++, C#, MATLAB, Scilab).

№ занятия	Тема	Задания для лабораторного практикума
1	2	3
6 семестр		
1-10	Анализ однородных экспоненциальных сетей массового обслуживания	[б.2]: глава 1,2
11-15	Анализ однородных сетей массового обслуживания общего вида	[б.2]: глава 3
16	Контрольная работа	
7 семестр		
1-4	Анализ систем массового обслуживания с абсолютными приоритетами	Задание 1
5-8	Анализ систем массового обслуживания с относительными приоритетами	Задание 2
9-12	Анализ систем массового обслуживания, состоящих из параллельных приборов с различными интенсивностями обслуживания	Задание 3

13-16	Анализ систем массового обслуживания с переменным числом параллельных приборов	Задание 4
17-20	Анализ систем массового обслуживания с управлением длиной очередей к приборам	Задание 5
21-24	Анализ систем массового обслуживания с поступлением требований в очередь в зависимости от числа требований в системе	Задание 6
25-27	Анализ систем массового обслуживания с ориентированием требований перед обслуживанием	Задание 7
28	Контрольная работа	
8 семестр		
1, 2	Анализ систем массового обслуживания с ограничением на длительность ожидания требований в очереди системы	Задание 8
3, 4	Анализ систем массового обслуживания с ограничением на длину очереди и длительность ожидания требований в очереди	Задание 9
5, 6	Анализ систем массового обслуживания с ограничением на длительность пребывания требований в системе	Задание 10
7, 8	Анализ систем массового обслуживания с ограничением на длину очереди и длительность пребывания требований в системе	Задание 11
9, 10	Анализ систем массового обслуживания с неординарными входящими потоками и потерями требований	Задание 12
11, 12	Анализ систем массового обслуживания с неординарными входящими потоками и ожиданием требований	Задание 13
13, 14	Анализ систем массового обслуживания с неординарными входящими потоками и ограничением на длительность пребывания требований	Задание 14
15, 16	Анализ систем массового обслуживания с обслуживанием одного требования всеми приборами	Задание 15
17, 18	Анализ систем массового обслуживания с обслуживанием одного требования группой приборов	Задание 16
19, 20	Анализ систем массового обслуживания с обслуживанием одним прибором требований группами ограниченного размера	Задание 17
21	Контрольная работа	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе организационной технологии балльно-рейтингового обучения, мультимедийных технологий представления лекционного материала. В процессе самостоятельной работы обучающихся используются технологии, активизирующие работу обучающихся с различными источниками информации, развивающие метапознавательную деятельность обучающихся: технология самоконтроля и технология самообразовательной деятельности, технология развития критического мышления и технология проблемного обучения.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают рекомендуемую литературу согласно вопросам рассматриваемой темы. Самостоятельная работа способствует углубленному изучению и закреплению материала дисциплины, приобретению навыков самостоятельного решения соответствующих задач.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для лабораторных занятий, задания для самостоятельной работы, задания для контрольных работ, темы курсовых работ и вопросы для проведения промежуточной аттестации.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6 (зачет)	20	30	0	10	0	0	40	100
6 (курсовая работа)	0	0	0	40	0	20	40	100
7 (зачет)	0	40	0	20	0	0	40	100
7 (экзамен)	40	0	0	20	0	0	40	100
8 (зачет)	0	40	0	20	0	0	40	100
8 (экзамен)	40	0	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

6-й семестр (зачет)

Лекции

Посещаемость, контрольные опросы, активность за семестр – от 0 до 20 баллов.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение семестра – от 0 до 30 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных вопросов по дополнительной литературе, выполнение самостоятельных заданий (контрольной работы 1) в течение семестра – от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6-й семестр по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов
по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (зачет):**

70 баллов и более	«зачтено»
меньше 70 баллов	«не зачтено»

6-й семестр (курсовая работа)

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Составление плана курсовой работы, изучение литературы, решение поставленных задач в соответствии с заданием на курсовую работу в течение семестра – от 0 до 40 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Подготовка текста курсовой работы и ее оформление в соответствии с установленными правилами – от 0 до 10 баллов.

Подготовка доклада о результатах курсовой работы для выступления на заседании кафедры – от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация

Доклад студента на заседании кафедры о результатах курсовой работы, ответы на вопросы по содержанию курсовой работы – от 0 до 40 баллов.

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6-й семестр по КУРСОВОЙ РАБОТЕ по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по КУРСОВОЙ РАБОТЕ

**по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (зачет):**

70 баллов и более	«зачтено»
меньше 70 баллов	«не зачтено»

7-й семестр (зачет)

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение семестра – от 0 до 40 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных вопросов по дополнительной литературе, выполнение самостоятельных заданий (контрольной работы 2) в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7-й семестр по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов
по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (зачет):**

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

7-й семестр (экзамен)

Лекции

Посещаемость, контрольные опросы, активность за семестр – от 0 до 40 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных теоретических вопросов по дополнительной литературе в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7-й семестр по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов
по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (экзамен):**

меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»
от 50 до 70 баллов	«удовлетворительно»
от 71 до 85 баллов	«хорошо»
более 85 баллов	«отлично»

8-й семестр (зачет)

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение семестра – от 0 до 40 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных вопросов по дополнительной литературе, выполнение самостоятельных заданий (контрольной работы 3) в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8-й семестр по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов
по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (зачет):**

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

8-й семестр (экзамен)

Лекции

Посещаемость, контрольные опросы, активность за семестр – от 0 до 40 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных теоретических вопросов по дополнительной литературе в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены другие виды учебной деятельности.

Промежуточная аттестация

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»,
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»,
- 10-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»,
- 0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8-й семестр по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» составляет 100 баллов.

**Пересчет полученной студентом суммы баллов
по дисциплине «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»
в оценку (экзамен):**

меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»
от 50 до 70 баллов	«удовлетворительно»
от 71 до 85 баллов	«хорошо»
более 85 баллов	«отлично»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Климов Г.П.* Теория массового обслуживания. – Москва : МГУ, 2011.
<http://www.iprbookshop.ru/13316> (Электронный ресурс)

б) дополнительная литература:

1. *Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н.* Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Изд-во ЛКИ, 2013.
2. *Долгов В.И.* Методы анализа сетей массового обслуживания. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2009.
3. *Митрофанов Ю.И.* Анализ сетей массового обслуживания: Учеб. пособие. – Саратов: Научная книга, 2005.
4. *Рыков В.В., Козырев Д.В.* Основы теории массового обслуживания. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016.
<http://znanium.com/go.php?id=506207> (Электронный ресурс)
5. *Саати Т.* Элементы теории массового обслуживания и ее приложения / Пер. с англ. – М.: Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2010.

в) Интернет-ресурсы не используются.

г) программное обеспечение

1. Лицензионное программное обеспечение: Embarcadero Delphi, Microsoft Visual Studio, MATLAB.
2. Свободное программное обеспечение: Lazarus, Scilab.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины


Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедийным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с установленным соответствующим программным обеспечением и доступом в Internet.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 27.03.03 «Системный анализ и управление».

Авторы

заведующий кафедрой
системного анализа
и автоматического управления,
д.т.н., профессор



Ю. И. Митрофанов

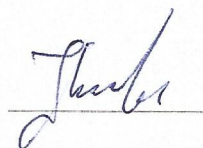
доцент кафедры системного анализа
и автоматического управления,
к.ф.-м.н., доцент



Е. С. Рогачко

Программа одобрена на заседании кафедры системного анализа и автоматического управления от «12» 10 2016 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой
системного анализа
и автоматического управления,
д.т.н., профессор



Ю. И. Митрофанов

Декан факультета КНиИТ,
к. ф.-м. н., доцент



А. Г. Федорова